Iranian Journal of Pulses Research
Homepage: https://ijpr.um.ac.ir
Vol. 12, No. 2, December 2021, p. 26-33
Original Research; DOI: 10.22067/ijpr.v12i2.86650

پژوهش‌های حبوبات ایران
سال(دوره) ۱۲ شمارهٔ ۲، نیمهٔ دوّم ۱۴۰۰
صفحهٔ ۳۳-۲۶، نوع مقاله: پژوهشی

اثرات دگرآسیبی توق (*Xanthium strumarium* L.) بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ای ماش (*Vigna radiata* L. Wilczek)

محمد میرزایی[۱] و سعید سعیدی‌پور[۲]*

۱- دانشجوی کارشناسی‌ارشد رشته علوم علف‌های‌هرز، واحد شوشتر، دانشگاه آزاد اسلامی؛ m_mirzaee@yahoo.com
۲- دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد شوشتر، دانشگاه آزاد اسلامی، شوشتر، ایران

تاریخ‌ها:
دریافت: ۱۳۹۹/۰۲/۱۱، بازنگری: ۱۳۹۹/۰۴/۲۳، پذیرش: ۱۳۹۹/۰۵/۱۱؛ انتشار آنلاین مقاله: ۱۴۰۰/۱۰/۰۱

نحوه ارجاع به مقاله:
میرزایی، م.، و سعیدی‌پور، س. ۱۴۰۰. اثرات دگرآسیبی توق (*Xanthium strumarium* L.) بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ای ماش (*Vigna radiata* L. Wilczek). پژوهش‌های حبوبات ایران ۱۲(۲): ۳۳-۲۶.

چکیده

این تحقیق با هدف تعیین چگونگی تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره آبی و بقایای خشک‌شده علف‌هرز توق بر خصوصیات جوانه‌زنی و گیاهچه‌ای ماش در شرایط آزمایشگاهی و در گلخانه (دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر) به‌صورت دو آزمایش مجزا و در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار در سال ۱۳۹۷ انجام گرفت. در بخش آزمایشگاهی، تیمارها شامل غلظت‌های مختلف عصاره آبی توق با غلظت (۰، ۳، ۶ و ۹ درصد) و در بخش گلخانه‌ای استفاده از پودر خشک‌شده گیاه کامل توق با مقادیر (۰، ۹۰، ۱۸۰ و ۲۷۰ گرم) به‌صورت اختلاط کامل با خاک و یا قراردادن در سطح خاک گلدان انجام گرفت. نتایج نشان داد که عصاره‌های آبی توق بر شاخص‌های رشد گیاهچه‌ای ماش اثر بازدارندگی داشته است؛ به‌طوری‌که میانگین سرعت جوانه‌زنی، وزن خشک گیاهچه و طول ساقه‌چه در تیمار عصاره آبی ۹درصد نسبت به تیمار شاهد (۰)، به‌ترتیب ۲۷/۷ ، ۹۲ و ۳۱ درصد کاهش یافت. افزایش غلظت عصاره به شدت مانع رشد ساقه‌چه شد. قرارگرفتن بقایای گیاهی (ریشه، ساقه، برگ و گل) در سطح خاک در مقایسه با اختلاط آن به طور قابل‌توجهی از جوانه‌زدن و رشد گیاه در گلدان‌ها جلوگیری کرد؛ به‌طوری‌که درصد خروج و سرعت خروج گیاهچه در تیمار سه گرم توق در شرایط اختلاط با خاک نسبت به تیمار شاهد به ترتیب کاهش ۱۶ درصد و عدم کاهش را نشان داد، درحالی‌که در شرایط قرارگرفتن در سطح خاک مقدار کاهش نسبت به شاهد به ترتیب ۷۸ و ۵۱ درصد بود. با افزایش مقدار پودر خشک‌شده توق اثرات بازدارندگی در کلیه صفات اندازه‌گیری‌شده بیشتر شد. این تحقیق نشان داد که علف‌هرز توق دارای اثرات دگرآسیب آشکاری بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ای ماش است و این اثرات در شرایط آزمایشگاهی نسبت به کشت گلخانه‌ای شدیدتر می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: اختلاط؛ بقایای گیاهی؛ رشد گیاهچه؛ عصاره آبی

مقدمه

توق از گونه گیاهان گل‌دار، خانواده کاسنیان[۲] بومی آمریکا، شرق آسیا و آفریقای جنوبی و استرالیا است. این گیاه علفی یکساله دارای ساقه‌های بالارونده با گل‌های نر و ماده مجزا، به‌وسیله بذر تکثیر می‌یابد و ارتفاعی بین ۱۲۰-۵۰ سانتی‌متر داشته و از علف‌های‌هرز مزارع ذرت، چغندرقند، پنبه، گندم، جو، نیشکر، باغات میوه، صیفی و اراضی بایر می‌باشد (Luciani *et al.*, 2010). نهال و دانه این گیاه حاوی گلوکوزید هیدروکوئینون بوده که در دامهایی نظیر اسب، گاو و خوک موجب مسمومیت و تورم کبد می‌گردد (Luciani *et al.*, 2010). از علل توسعه و گسترش این گیاه در زمین‌های زراعی و مرتعی توان بالای دگرآسیبی است (Stephen & Sowerby, 2013). در مزارع برای کنترل پیش از خروج این علف‌هرز از علف‌کش متریبوزین[۳] و جهت کنترل پس از خروج از علف‌کش دایکمبا[۴] استفاده می‌شود (Decoteau, 2013). مواد شیمیایی دگرآسیب این گیاه (گلوکوزید هیدروکوئینون)

* **نویسنده مسئول:** saeeds79@gmail.com

۲. Asteraceae
۳. metribuzin
۴. decamba

به‌طور گسترده در اندام‌هایی نظیر بذور، گل‌ها، گرده‌ها، برگ‌هـا، ساقه‌ها و گاهی اوقات تنها در یک و یا دو اندام یافت مـی‌شـوند (Haig, 2016). گزارش‌هـای متعـددی وجـود دارد کـه نشـان می‌دهد ماده شیمیایی دگرآسیب این گیاه بر محصولاتی ماننـد پیاز[۱]، آفتابگردان[۲] و برخـی دیگـر از سـبزیجات اثـر مـی‌گـذارد (Rashedmohasel & Mousavi, 2007). Shajie & Saffari (2007) گزارش دادند که عصاره بـرگ و سـاقه تـوق به‌طور قابل‌تـوجهی جوانـه‌زنـی و رشـد گیاهچـه ذرت[۳]، کلـزا[۴]، کنجد[۵]، عدس[۶] و نخود[۷] را کـاهش مـی‌دهـد. Cutler & Cole (2012) گزارش دادند که بقایای گیاهی توق حـاوی گلوکوزیـد کربوکسـی اسـتراکتیلوزید پتاسـیم[۸]، عامـل هایپوگلیسـمیک (اختلال مربوط بـه کـاهش قنـد) بـوده کـه بـه‌شـدت از رشـد کلئوپتیل گندم[۹] جلوگیری می‌کند. این ترکیبات دگرآسـیب بـا ازبین‌بردن گیاهچه‌ها و یا تولید گیاهـان پاکوتـاه، ذرت را تحـت تأثیر قـرار مـی‌دهنـد. Kiarostami (2004) گـزارش داد کـه عصاره آبی توق هیچ تأثیری بر جوانـه‌زنـی هـویج[۱۰] و شـاهی[۱۱] نداشت، اما به‌طور قابل ملاحظـه‌ای مـانع از جوانـه‌زدن گنـدم و جو[۱۲] گردید. بنا به‌گـزارش Tanveer *et al*, (2008) متوسـط زمان جوانه زدن ذرت، جو، برنج[۱۳]، گنـدم و آفتـابگردان توسـط عصاره برگی توق کاهش یافته است.

ماش از مهم‌ترین حبوبات کشت‌شده در منـاطق مرطـوب غـرب و شـمال ایـران اسـت (Ghasemi-Golezani *et al.*, 2008). یکی از دلایل مهم پایین‌بودن عملکرد ایـن گونـه عـدم توانایی رقابـت بـا علـف‌هـای‌هـرز اسـت (Decoteau, 2013). علف‌های‌هرز عملکرد و کیفیت این گیاه را از طریق رقابت بـرای نور، رطوبت، مواد غذایی و هوا کاهش مـی‌دهنـد (Decoteau, 2013). به طور خاص، یک فاز رشدی کُند در طول چهار هفتـه اولیه از چرخه زندگی ماش وجـود دارد. در ایـن دوره حسـاس، استقرار گیاهچه‌ها، به دلیل رقابت با علف‌های‌هرز به شـدت بـه شکل منفی تحت تأثیر قرار می‌گیرد (Singe *et al.*, 2012). از این رو، عدم کنترل مناسب علـف‌هـای‌هـرز در طـول ایـن دوره سبب کاهش عملکـرد خواهـد شـد. محققـان سـطوح مختلـف کاهش عملکرد ماش را در محـدوده ۲۰ تـا ۸۵ درصـد گـزارش کـرده‌انـد (Singe *et al.*, 2012). در گـزارش Raman & Krishnamoorthy (2015) عملکـرد دانـه مـاش در تیمـار تداخل با علف‌های‌هرز ۳۵ درصد کاهش یافت. تحقیقات صورت گرفتـه در زمینـه اثـرات دگرآسـیبی بـر جوانـه‌زنـی و رشـد گیاهچه‌ای ماش اندک بـوده، از ایـن رو ایـن تحقیـق بـا هـدف تعیین اثرات احتمالی عصاره آبی علف‌هرز توق بـر جوانـه‌زنـی و رشـد گیاهچـه‌ای مـاش در شـرایط آزمایشـگاهی و گلخانـه‌ای طراحی شد.

مواد و روش‌ها

بوته‌های تـوق کـه بـه‌صـورت طبیعـی در اطـراف محـیط دانشـگاه آزاد اسـلامی واحـد شوشـتر، بـا موقعیـت جغرافیـایی ۳۲درجه و ۳ دقیقه شمالی و ۴۸ درجه و ۵۰ دقیقه شـرقی، بـا آب و هوای خشک و نیمه‌خشک و میانگین بارش۳۲۱ میلی‌متر و متوسط دمای سالانه حداقل و حداکثر بـه‌ترتیـب ۹/۵ و ۴۶/۳ رشد یافته بودند، در مرحلـه گلـدهی در مردادمـاه سـال ۱۳۹۷ جمع‌آوری شدند. گیاهان بلافاصله بـه آزمایشـگاه منتقـل و بـه قطعات دو تا سـه سـانتی‌متـری خُـرد و در معـرض هـوای آزاد خشک شدند. سپس قطعات گیـاهی آسـیاب‌شـده و از الـک۲[۱۴] میلی‌متری عبور داده شدند. مقادیر ۳، ۶ و ۹ گرم از مـاده خـام پودری را با ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر مخلوط کـرده و بـه مـدت ۲۴ ساعت در دمای اتاق (۲۱ تـا ۲۲ ^{o}C) خیسـانده و از میـان پارچـه ململ چهـار لایـه عبـور داده شـد. عصـاره حاصـل در فلاسک‌های مخروطی‌شکل تا زمان اسـتفاده در محـیط تاریـک نگهـداری شـد (Elis & Roberts, 1980). هـر دو آزمـایش (آزمایشـگاهی و گلخانـه‌ای) طـی مـاه‌هـای مـرداد تـا شـهریور سال۹۷ با استفاده از مواد خـام پـودری بـه میـزان ۹۰، ۱۸۰ و ۲۷۰ گرم در بخش گلخانه‌ای و یا با استفاده از عصاره‌هـای ۳، ۶ و ۹ درصد در بخش آزمایشگاهی انجام گرفت.

سنجش آزمایشگاهی

ابتـدا بـذور مـاش بـه مـدت پـنج دقیقـه در محلـول هیپوکلریدسدیم یک درصد ضدعفونی شده سپس به‌مـدت سـه دقیقه با آب دو بار تقطیرشـده شستشـو داده شـدند (Elis & Roberts, 1980). ۲۰ عـدد بـذر مـاش روی کاغـذ صـافی دو لایه‌ای واتمن شماره ۴۱ در پتردیش‌هایی با قطـر ۹سـانتی‌متـر

---

۱. *Allium cepa* L.
۲. *Helianthus annuus* L.
۳. *Zea mays* L.
۴. *Brassica napus* L.
۵. *Sesamum indicum* L.
۶. *Lens culinaris* Medic.
۷. *Cicer arietinum* L.
۸. Carboxyactractyloside potassium
۹. *Triticum vulgare* L.
۱۰. *Daucus carota* L.
۱۱. *Lepidium sativum* L.
۱۲. *Hordeum vulgare* L.
۱۳. *Oryza sativa* L.
۱۴. mesh

قرار داده شدند و سپس ۱۰ میلی‌لیتر از عصاره‌های آبی ازقبل تهیه‌شده ۳، ۶ ، ۹ درصد و آب مقطر به عنوان شاهد اضافه گردید. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار انجام گرفت. دمای محیط آزمایشگاه ۲۱ تا ^{o}C ۲۲ بود. این قسمت دو بار تکرار شد و میانگین داده‌ها تجزیه گردید.

آزمایش گلخانه‌ای

در طول دوره آزمایش، میانگین حداقل و حداکثر درجه حرارت به ترتیب ۱۸ و ^{o}C ۲۵، و رطوبت نسبی ۶۰ تا ۷۲درصد بود. بافت خاک استفاده‌شده، رسی لومی (با دو تا سه درصد مواد آلی و اسیدیته ۵/۶ تا ۶/۵) بود. در این آزمایش، ۲۵عدد بذر ماش به مدت پنج دقیقه با محلول هیپوکلریدسدیم یک‌درصد ضدعفونی شده و سپس به مدت سه دقیقه جهت حذف بقایای مواد شیمیایی با آب مقطر دوبار تقطیرشده شتشو داده شدند.

اختلاط بقایای گیاهی خشک‌شده با خاک

بوته‌های کامل رشدیافته، جمع‌آوری و به محیط آزمایشگاه انتقال داده شدند. سپس به قطعات دو تا سه سانتی‌متری برش داده شده و در محیط گلخانه در معرض هوا خشک و آسیاب شدند. سپس۹۰، ۱۸۰ و ۲۷۰ گرم (۳, ۶ و ۹ درصد) در گلدان‌های ۳/۰۱ کیلوگرمی با سه کیلوگرم خاک مزرعه‌ای الک‌شده، اختلاط داده شد. گلدان بدون بقایا، حاوی تنها خاک الک‌شده (به‌عنوان شاهد) در نظر گرفته شد.

جمع‌آوری و پردازش اطلاعات

اطلاعات جوانه‌زنی روزانه از روز چهارم تا نهم بعد از کاشت جمع‌آوری گردید. بذوری جوانه‌زده محسوب می‌شدند که طول ریشه‌چه آن‌ها حداقل به دو میلی‌متر می‌رسید (Gholami *et al*., 2015). طول ریشه‌چه و ساقه‌چه (بخش آزمایشگاهی) و طول ریشه و ساقه (بخش گلخانه‌ای) در روز نهم از طریق محاسبه میانگین ۱۰ گیاهچه به‌طور تصادفی با استفاده از خط‌کش ثبت گردید. سرعت جوانه‌زنی از رابطه۱ تغییر یافته (Maguire, 1962) به‌دست آمد:

رابطه (۱):

$$\text{GR}(\text{بذر در روز}) = \frac{\text{تعداد گیاهچه‌های نرمال}}{\text{روزهای اولین شمارش}} \times \frac{\text{تعداد گیاهچه‌های نرمال}}{\text{روزهای شمارش آخر}}$$

میانگین سرعت جوانه‌زنی (R) بر اساس رابطه۲ Elis & Roberts (1980) محاسبه شد. در این رابطه R، نشان‌دهنده میانگین سرعت جوانه‌زنی، n تعداد بذور جوانه‌زده در روز مشخص و D روز پس از آغاز آزمایش است:

رابطه (۲):

$$R = \sum n / \sum Dn$$

درصد بازدارندگی با استفاده از رابطه۳ تغییریافته Chung *et al*, (2010) محاسبه شد.

رابطه (۳):

$$\text{بازدارندگی}\ (\%) = (\text{شاهد} - \text{تیمار}) / \text{شاهد} \times 100$$

آنالیز اطلاعات با استفاده از نرم‌افزار SAS ورژن ۹/۲ و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD در سطح آماری یک و پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

بخش آزمایشگاهی

اثر غلظت‌های مختلف عصاره آبی توق بر میانگین سرعت جوانه‌زنی و طول ساقه‌چه در سطح احتمال یک درصد بر وزن خشک گیاهچه در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). البته اثر این تیمار بر درصد جوانه‌زنی و وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه و طول ریشه‌چه ماش معنی‌دار نشد (جدول۱). با افزایش غلظت عصاره آبی توق میانگین سرعت جوانه‌زنی بذور ماش کاهش یافت. بیشترین و کمترین میانگین سرعت جوانه‌زنی با مقادیر ۰/۷۲ و ۰/۵۲ بذر در روز به‌ترتیب مربوط به تیمار شاهد (صفر) و عصاره ۹درصد بود (جدول ۲). کاهش وزن خشک گیاهچه در تیمار عصاره ۳درصد توق در مقایسه با تیمار شاهد معنی‌دار نبود (جدول ۲). این در حالی است که عصاره‌های ۶ و ۹ درصد به ترتیب، منجر به کاهش معنی‌دار ۹۰/۷ و ۹۱/۵ درصدی وزن خشک گیاهچه در مقایسه با تیمار شاهد شدند (جدول ۲). به‌طور مشابه طول گیاهچه نیز در تیمارهای ۶ و ۹ درصد عصاره توق در مقایسه با تیمار شاهد به‌ترتیب ۲۰/۸۷ و ۳۰/۹۷ درصد کاهش نشان داد (جدول ۲). این کاهش در عصاره ۳درصد معنی‌دار نبود (جدول ۲). این نتایج با یافته‌های Saffari & Shajie (2007) در عدس مطابقت داشت. ازاین‌رو، اثرات بازدارندگی عصاره آبی توق بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه ماش به غلظت آن بستگی دارد. وابستگی متقابل اثرات غلظت دگرآسیبی و سایر شاخص‌های رشد برای سایر گیاهان (عناب[1] و کهور[2]) گزارش شده است (Alshahrani *et al*., 2017). کاهش طول ساقه‌چه در نتیجه مواد دگرآسیب ممکن است به‌علت بازداری تقسیم و رشد سلولی و یا کاهش اثرات هورمون‌های محرک کنترل رشد نظیر اکسین و جیبرلین باشد (Blum *et al*., 2014). علاوه بر این، کاهش طول ساقه‌چه با تأخیر در جوانه‌زنی همراه بوده است.

---

۱. *Zizyphus spina-christi*

۲. *Prosopis juliflora*

آزمایش گلخانه‌ای

اثر اختلاط بقایای خشک‌شده گیاه با خاک

اختلاط بقایای خشک‌شده گیاهی با خاک، جوانه‌زنی و رشد گیاهچه ماش را کاهش داد (جدول ۳). با افزایش مقدار بقایای گیاهی خشک‌شده اثر بازدارندگی بیشتر شد. البته تأثیر تیمار ۹۰ گرم اختلاط بقایا بر درصد و سرعت جوانه‌زنی و همین‌طور طول ریشه و ساقه در مقایسه با تیمار شاهد معنی‌داری نبود (جدول ۳). درصد خروج در تیمارهای ۱۸۰ و ۲۷۰ گرم نسبت به تیمار شاهد ۴۹/۳ و ۵۸/۷ درصد کاهش نشان داد (جدول ۳).

سرعت خروج گیاهچه نیز در تیمارهای ۱۸۰ و ۲۷۰ گرم در مقایسه با تیمار شاهد در صد کاهشی معادل ۴۵/۴ و ۶۳/۶ را نشان داد (جدول ۳).

جدول ۱- تجزیه واریانس جوانه‌زنی و رشد گیاهچه ماش تحت تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره آبی گیاه کامل توق

Table 1. Variance analysis for seed germination and seedling growth of mung bean affected by different concentrations of whole plant aqueous extract of *X. strumarium* L.

منابع تغییر Source of variation		درجه آزادی df	جوانه‌زنی Germination	میانگین سرعت جوانه‌زنی Mean rate of germination	طول ساقه‌چه Plumule length	طول ریشه‌چه Radicle length	وزن خشک ساقه‌چه Plumule dry weight	وزن خشک ریشه‌چه Radicle dry weight	وزن خشک گیاهچه Seedling dry weight
A.E. concentration	عصاره آبی	3	16.02[ns]	0.024[××]	39.2[××]	13.3[ns]	0.185[ns]	0.042[ns]	0.542[×]
Error	خطا	12	10.92	0.002	4.2	5.3	0.132	0.056	0.142
%CV	ضریب تغییرات (٪)		3.61	7.2	9.12	6.31	8.23	6.21	5.42

[ns] غیرمعنی‌داری و [×]،[××] به ترتیب معنی‌داری در سطح ۵ درصد و یک درصد

[ns]: Non significant and [×],[××]: Significant at P<0.05 and P<0.01 levels, respectively

جدول ۲- مقایسه میانگین سرعت جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه و وزن خشک گیاهچه ماش تحت تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره آبی گیاه کامل توق

Table 2. Mean comparison of germination rate, plumule length and seedling dry weight of mungbean affected by different concentrations of whole plant aqueous extract of *X. strumarium* L.

عصاره آبی A.E. Concentration (%)	میانگین سرعت جوانه‌زنی Mean rate of germination (1/day)	وزن خشک گیاهچه Seedling dry weight (mg)	طول ساقه‌چه Plumule length (mm)
0	0.72[a]	6.27[a]	17.82[a]
3	0.7[ab]	6.1[a]	17.64[a]
6	0.64[b]	0.58[b]	14.1[b]
9	0.52[c]	0.53[bc]	12.3[c]

حروف مختلف در هر ستون، نشاگر وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارها بر اساس آزمون LSD در سطح ۵ درصد می‌باشد.

Different letters in columns are significant differences between treatments based on LSD test at P<0.01.

همچنین طول ریشه، درصد کاهشی معادل ۳۴/۳۷ و ۵۷/۸ و طول ساقه نیز به‌طور مشابه درصد کاهشی به مقدار ۲۵ و ۵۰ درصد به‌ترتیب در تیمارهای ۱۸۰ و ۲۷۰ گرم نسبت به تیمار شاهد نشان دادند (جدول ۳). گزارش‌های متعدد دیگر در گیاهان مختلف نتایج مشابهی را نشان داد (Batlang & Shushu, 2015; Alsadawi & Salih, 2016; Wang *et al*, 2017).

اثر اختلاط بقایای گیاه خشک‌شده در سطح خاک

قراردادن پودر خشک‌شده توق در سطح خاک اثر بازدارندگی شدیدتری بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه ماش، در مقایسه با تیمار اختلاط آن با خاک داشت (جدول ۳). این نتایج با گزارش‌های سایر محققان تطابق دارد (Ismail & Chong, 2017; Wang *et al*, 2017). تمام مقادیر اختلاط یافته توق در سطح خاک در مقایسه با تیمار شاهد درصد و سرعت خروج گیاهچه، طول ریشه و ساقه را کاهش داد (جدول ۳). کاهش درصد خروج گیاهچه در مقایسه با شاهد برای تیمارهای ۹۰، ۱۸۰ و ۲۷۰ گرم به ترتیب ۷۸/۹، ۹۷/۲ و ۹۸/۶ درصد بود. در خصوص سرعت خروج، درصد کاهش در تیمارهای مذکور ۵۰، ۷۵ و ۹۵ درصد به‌دست آمد (جدول ۳). همین‌طور طول ریشه در تیمار ۹۰ گرم کاهش ۸۰درصدی و

عدم رشد را در تیمارهای ۱۸۰ و ۲۷۰ گرم نشان داد (جدول۳). در رابطه با طول ساقه نیز درصد کاهش ۷۲/۵، ۹۸/۰۴ و ۱۰۰ درصد به‌ترتیب در تیمارهای ۹۰, ۱۸۰ و ۲۷۰ در مقایسه با تیمار شاهد ثبت گردید (جدول ۳). علت این وضعیت می‌تواند برخورد فیزیکی نهال‌های در حال خروج با بقایای توزیع‌شده گیاهی در سطح خاک (Teasdale & Mohler, 2016) و یا ناشی از رهاشدن مواد دگرآسیب از بقایای گیاهی باشد (Belz, 2014). با افزایش مقدار بقایای گیاهی در سطح خاک اثرات بازدارندگی افزایش یافت؛ هرچند که بین تیمارهای ۱۸۰ و ۲۷۰ گرم در رابطه با صفات بررسی شده اختلاف معنی‌دار نبود (جدول ۳). عدم رشد ریشه در تیمارهای ۱۸۰ و ۲۷۰ گرم مشاهده شد، در حالی که این عدم رشد برای ساقه در تیمار ۲۷۰ گرم مشاهده گردید (جدول۳).

جدول ۳- اثرات پسماند خشک‌شده گیاه کامل توق در اختلاط با خاک و یا توزیع شده در سطح خاک بر رشد و خروج گیاهچه ماش در گلخانه

Table 3. Effects of *X. strumarium* soil incorporated and soil surface placed dry whole plant residues on seedling emergence and growth of mungbean in greenhouse

پسماند گیاه کامل Whole plant residue (g/pot)	درصد خروج Emergence (%)		سرعت خروج Emergence rate (seeds/day)		طول ریشه Root length (mm)		طول ساقه Shoot length (mm)	
	SI	SS	SI	SS	SI	SS	SI	SS
0	75[a]	71[a]	11[a]	8[a]	64[a]	35[a]	60[a]	51[a]
90	63[a]	15[b]	11[a]	4[b]	58[ab]	7[b]	55[ab]	14[b]
180	38[b]	2[c]	6[b]	2[c]	42[b]	0[b]	45[b]	1[c]
270	31[b]	1[c]	4[c]	0.4[c]	27[c]	0[b]	30[c]	0[c]
CV (%)	8.1	9.3	7.4	8.1	10.9	11.2	10.8	11.4

SI اختلاط‌یافته با خاک و SS توزیع‌شده در سطح خاک

حروف مختلف در هر ستون بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد بر اساس آزمون LSD می‌باشند.

SI: Soil incorporated, SS: Soil surface

Means followed by different letters in the same column differ significantly P<0.05 as established by LSD-test.

این نتایج با تحقیقات پیشین در کاهو وحشی[۱] و بابونه گاوی[۲] در خصوص افزایش اثرات بازدارندگی با افزایش مقدار بقایای اختلاط‌یافته مطابقت دارد (Chon *et al*, 2015; Singh *et al*, 2016).

نتیجه‌گیری

افزایش غلظت عصاره آبی توق تأثیر منفی بر سرعت جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه و وزن خشک گیاهچه ماش داشت. البته این اثرات در غلظت‌های پایین قابل‌توجه نبود. شایان ذکر است که اثرات بازدارندگی عصاره آبی توق بر سرعت جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه و وزن خشک گیاهچه ماش به غلظت عصاره بستگی داشت. در بخش گلدانی این تحقیق در هر دو وضعیت اختلاط کامل بقایای توق با خاک و یا قرارگرفتن در سطح خاک گلدان با افزایش میزان بقایا درصد بازدارندگی کلیه صفات بررسی‌شده افزایش یافت؛ هرچند که در تیمار عدم اختلاط شدت بازدارندگی بسیار بیشتر بود. به‌طور خلاصه می‌توان ادعا کرد مدیریت نامناسب جمعیت علف‌هرز توق به‌ویژه در تراکم‌های بالا و وجود مواد شیمیایی محلول انتشاریافته از این گیاه در غلظت بالا به شکل زیان‌باری رشد اولیه گیاهچه را از طریق تأخیر در خروج و تولید گیاهچه‌های ضعیف و کوتوله ماش تحت تأثیر قرار می‌دهد. این روند منفی، بر ظهور یکسان و یکنواخت گیاهچه‌ها اثر گذاشته و گیاهچه‌های ضعیف و حساس به تنش‌های زیستی و غیرزیستی (نظیر پیاز و کاهو) تولید شده و در ادامه کاهش شدید عملکرد را به‌دنبال خواهد داشت. از نقطه‌نظر عملی، شناسایی علف‌های‌هرز با پتانسیل بالقوه دگرآسیبی و آشنایی با ویژگی‌های زیان‌آور آن‌ها بر جوانه‌زنی و به‌تأخیر انداختن رشد گیاهان زراعی طی مراحل اولیه رشد ضرورت دارد.

منابع

1. Alsadawi, I.S., and Salih, N.M.M. 2016. Allelopathic potential of *Cyperus rotundus* L. I. Interference with crops. Allelopathy Journal 23: 297-304.

---

۱. *Parthenium hysterophorus*

۲. *Lactuca sativa* L.

2. Alshahrani, T.S., Hicks, R.R., Verlinden, S., and Siedel, G.E. 2017. Effects of leaf extract of *Zizyphus spina-christi* and *Prosopis juliflora* on each other's seedling roots. Allelopathy Journal 23: 111-118.
3. Batlang, U., and Shushu, D.D. 2015. Allelopathic activity of sunflower (*Helianthus annuus* L.) on growth and nodulation of Bambara groundnut [*Vigna subterranean* (L.) Verdc.]. Journal of Agronomy 6: 541-547.
4. Belz, R.G. 2014. Stimulation versus inhibition bioactivity of parthenin, a phytochemical from *Parthenium hysterophorus* L. Dose Response 6: 80-96.
5. Blum, U., Shafer, S.R., and Lehman, M.E. 2014. Evidence for inhibitory allelopathic interactions involving phenolic acids in field soils: Concepts vs. An experimental model. Critical Review of Plant Science 18: 673-693.
6. Chon, S.U., Jang, H.G., Kim, D.K., Kim Y.M., Boo, H.O., and Kim, Y.J. 2015. Allelopathic potential in lettuce (*Lactuca sativa* L.) plants. Science of Horticulture 106: 309-317.
7. Chung, I.M., Ahn, J.K., and Yun, S.J. 2010. Assessment of allelopathic potential of barnyard grass (*Echinochloa crusgalli*) on rice (*Oryza sativa* L.) cultivars. Crop Protection 20: 921-928.
8. Cutler, H.G., and Cole, R.J. 2012. Carboxyatractyloside a compound from *Xanthium strumarium* and *Atractylis gummifera* with plant growth inhibiting properties. Journal in Natural Production 46: 609-613.
9. Decoteau, D.R. 2013. Vegetable Crops. The Pennsylvania State University, USA. p: 324-333.
10. Ellis, R.H., and Roberts, E.H. 1980. In: Towards Rational Basis for Testing Seed Quality, P.D. Hebblethwaite (Ed.). Butterworths, London. p: 605-635.
11. Ghasemi-Golezani, K., Aloloo, A.A., Valizadeh, M., and Moghaddam, M. 2008. Effects of hydro and osmo-priming on seed germination and field emergence of lentil (*Lens culinaris* Medik.). Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca 36: 29-33.
12. Gholami, S., Salehi, A., and Moradi, A. 2015. Effects of maternal plant nutrition on the absorption of some nutritional elements and germination characteristics of Cumin (*Cuminum cyminum* L.). Iranian Journal of Seed Science and Technology 4(1): 119-118. (In Persian).
13. Haig, T. 2016. Allelochemical in Plants. In: Allelopathy in Sustainable Agriculture and Forestry, Zeng, A.U. Mallik and S.M. Suo (Eds.). Springer-Verlag, New York, USA. p: 63-104.
14. Ismail, B.S., and Chong, T.N. 2017. Allelopathic effects of Dicranopteris linearis debris on common weeds of Malaysia. Allelopathy Journal 23: 277-286.
15. Kiarostami, K. 2004. The study on allelopathic effects of some weeds on germination and seedling growth of different cultivars of wheat. Agronomy and Horticulture 61: 66-72.
16. Luciani, S., Martini, N., and Santi, R. 2010. Effects of carboxyatractyloside, a structural analogue of atractyloside, on mitochondrial oxidative phosphorylation. Life Science 10: 961-968.
17. Maguire, J.D. 1962. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. Crop Science 2: 176-177.
18. Raman, R., and Krishnamoorthy, R. 2015. Nodulation and yield of mung bean (*Vigna radiate* L.) influenced by integrated weed management practices. Legume Research 28(2): 128-130.
19. Rashedmohassel, M.J., and Mousavi, S.K. 2007. Principles of Weed Management. Ferdowsi University of Mashhad Publication, Iran. (In Persian). P: 290.
20. Shajie, E., and Saffari, M. 2007. Allelopathic effects of Clocklebur (*Xanthium strumarium*) on germination and seedling growth of some crops. Allelopathy Journal 19: 501-506.
21. Singh, K.N., Bulis, A.S., Shah, M.H., and Khanday, B.A. 2012. Effect of spacing and seed rate on yield of green gram (*Vigna radiate* L.) in Khashmirvally. Indian Journal of Agricultural Science 61: 326-327.
22. Singh, H.P., Batish, D.R., Pandher, J.K., and Kohli, R.K. 2016. Phytotoxic effects of *Parthenium hysterophorus* residues on three Brassica species. Weed Biology Management 5: 105-09.
23. Stephen, W.A., and Sowerby, M.S. 2013. Allelopathic potential of weed, *Parthenium hysterophorus* L. in Australia. Plant Protection Quart 11: 20-23.
24. Tanveer, A., Tahir, M., Nadeem, M.A., Youniss, M., Aziz, A., and Yaseen, M. 2008. Allelopathic effects of *Xanthium strumarium* L. on seed germination and seedling growth of crops. Allelopathy Journal 21: 317-328.
25. Teasdale, J.R., and Mohler, C.L. 2016. The quantitative relationship between weed emergence and the physical properties of mulches. Weed Science 48: 385-392.
26. Wang, J.C., Wu, Y., Wang, Q., Peng, Y.L., Pan, K.W., Luo, P., and Wu, N. 2017. Allelopathic effects of *Jatropha curcas* on marigold (*Tagetes erecta* L.). Allelopathy Journal 24: 123-131.

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 12, No. 2, December 2021, p. 26-33 (Original Research Article)

Allelopathic effects of *Xanthium strumarium* L. on germination and seedling growth of Mung bean (*Vigna radiata* L. Wilczek)

Mirzaee[1], Mohammad and Saeedipour[2*], Saeed

1. MSc. Student, Weed Science, Shoushtar Branch, Islamic Azad University; m_mirzaee@yahoo.com
2. Associated Professor, Department of Agronomy, Shoushtar Branch, Islamic Azad University, Shoushtar, Iran

Received: 30 April 2020; **Revised:** 13 July 2020
Accepted: 1 August 2020; **Available Online:** 22 December 2021

DOI: 10.22067/ijpr.v12i2.86650

How to cite this article:
Mirzaee, M., and Saeedipour, S. 2021. Allelopathic effects of *Xanthium strumarium* L. on germination and seedling growth of Mung bean (*Vigna radiata* L. Wilczek). Iranian Journal of Pulses Research 12(2): 26-33.

Introduction

Xanthium strumarium (Cocklebur) is a genus of flowering plants in the family Asteraceae, native to the America, Eastern Asia, South Africa and Australia. It is coarse, herbaceous annual plant growing to 50-120 cm tall, which invades agricultural lands. Its seedlings and seeds contain the glycoside carboxyatractyloside and can be poisonous to animals, including cattle, horses and pigs. Its successful spread in so many parts of world has mainly attributed to its allelopathic properties, which enable it to complete effectively with native crops and/or pasture species. *Vigna radiata* is an important food legume cultivated in rainfed areas in the west and northwest of Iran. One of the main reasons of its lower yield is competition from weeds, because it does not compete well with weeds. Thus, weeds reduce yield and quality of mungbean through competition for light, moisture and nutrient. This study was aimed at determining the possible effects of the widespread weed *X. strumarium* L. whole plant A.E. on germination and seedling growth of mungbean under laboratory and greenhouse conditions

Materials and Methods

Naturally growing common cocklebur plants around our university campus were randomly uprooted and collected during flowering stage in August 2018. The plants were immediately brought to laboratory and the whole plant cut into 2 to 3 cm pieces, air-dried in greenhouse and ground in a mill of 2 mm sieve size. Then 3, 6 and 9 g of ground materials were mixed in 100 ml distilled water and soaked for 24 h at room temperature (21 to 22 ^{o}C) and filtered through four layers of cheesecloth. The aqueous extracts were stored in conical flasks in dark until use. Both in laboratory bioassays or greenhouse studies were done from August to December, 2018 and the rates of 90, 180 and 270 g powdered material or 3, 6 and 9% extracts were based on the previous studies.

Results and Discussion

Results showed that mean rate of germination in control treatment was higher than that of other treatments, but there was not any significant difference between control and 3% treatment. The lowest value for this trait belonged to aqueous extract i.e. 9%. The increase in *X. strumarium* L. A.E. concentration was concomitant with decrease of the mean rate of mungbean seed germination. In this case, there was a negative linear regression between A.E. concentration and plumule length as well. It is noteworthy that decrease in germination rate led to a delayed emergence and poor establishment of mungbean seedlings. *X. strumarium* A.E. did not adversely influence plumule dry weight of mungbean in the 3% A.E. treatment, compared to the control. The A.E. concentrations of 6 and 9% resulted in significant reduction of 20.87 and 30.97% in plumule length compared with those of the control, respectively. The soil incorporation of dry mix residues

*** Corresponding Author:** saeeds79@gmail.com

decreased both germination and seedling growth of mungbean. There was an increase in inhibitory effect with increase in amount of dry residues incorporated. However, no significant difference was observed between control and 90 g for both germination (%) and rate, and root and shoot lengths. Compared to soil incorporated dry mix residues, the soil surface applied dry whole plant residues drastically inhibited the mungbean germination and seedling growth. This is congruent with previous report. All rates of soil surface placed *X. strumarium* dry mix residues significantly inhibited the mungbean seedling emergence (%) and rate and root and shoot lengths over the control.

Conclusion

High concentrations of *X. strumarium* L. A.E. negatively influenced seed germination rate, plumule length and seedling dry weight of mungbean. However, their effects were not considerable at low concentrations. In conclusion, we can claim that mismanagement of weed population in field condition especially high densities of *X. strumarium* L. weed and presence of high concentrations of water soluble chemicals produced by this weed adversely influence early growth (delayed emergence and dwarf and weak seedlings) of mungbean plants. Eventually, this trend negatively influences homogenous emergence of plants and the result would be plants susceptible to biotic and abiotic stresses, leading to very low marketable yields.

Keywords: Aqueous Extract، Herbal Remnants، Incorporation، Seedling growth